

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80103686.4

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **C 08 F 246/00, C 08 F 220/34,**  
**C 09 D 7/00**

22 Anmeldetag: 28.06.80

30 Priorität: 23.08.79 DE 2934086

71 Anmelder: Röh m GmbH, Kirschenallee,  
D-6100 Darmstadt (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 06.05.81  
Patentblatt 81/18

72 Erfinder: Fink, Herbert, Dr., Berliner Strasse 24,  
D-6101 Bickenbach (DE)  
Erfinder: Hübner, Klaus, Dr., Leipziger Strasse 9,  
D-6105 Ober-Ramstadt-Eiche (DE)  
Erfinder: Markert, Gerhard, Dr., Leipziger Strasse 25,  
D-6105 Ober-Ramstadt-Eiche (DE)  
Erfinder: Sütterlin, Norbert, Dr., Am Horeth 23,  
D-6105 Ober-Ramstadt (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: BE DE FR GB NL SE

54 Emulsionspolymerisat mit Verdickungswirkung im sauren Bereich und seine Verwendung.

57 Die neuen Emulsionspolymerisate aus  
a) 5 bis 100 Gew.% eines 3-Dialkylamino-2,2-dimethyl-  
propylesters einer ungesättigten polymerisierbaren Car-  
bonsäure, wobei die Alkylreste 1 bis 4 Kohlenstoffatome  
enthalten,

b) 0 bis 95 Gew.% eines in Wasser höchstens begrenzt  
löslichen Comonomeren,  
wobei (a) und (b) zusammengekommen wenigstens 90  
Gew.% des Polymerisats bilden und der verbleibende Teil  
aus wasserlöslichen Comonomeren aufgebaut sein kann,  
und das Mischpolymerisat einen  $T_{\lambda \max}$ -Wert unter 100° C  
hat, üben auf saure wäßrige Systeme eine Verdickungswir-  
kung aus und können daher als Verdickungsmittel, bei-  
spielsweise für Kunststoffdispersionen, die im sauren Be-  
reich selbstvernetzend sind, verwendet werden.

**EP 0 027 850 A2**

BEZEICHNUNG GEÄNDERT  
siehe Titelseite

Emulsionspolymerisat mit Verdickungswirkung im  
sauren Bereich

---

- 5 Die Erfindung betrifft Emulsionspolymerisate mit Verdickungs-  
wirkung für wäßrige Systeme. Kennzeichnend für diese Art von  
Emulsionspolymerisaten ist ein Gehalt an salzbildenden Gruppen  
und die niedrige Viskosität der daraus gebildeten wäßrigen  
Dispersionen im neutralen Bereich. Führt man dem Stand der  
10 Technik gemäß Carboxylgruppen durch Zugabe einer Base in den  
Salzzustand über, so geht die Dispersion in den Mikrosolzu-  
stand über, wobei sie ihr milchiges Aussehen verliert, schwach  
trüb bis klar durchsichtig wird und die Viskosität um mehrere  
Größenordnungen ansteigt.
- 15 Bekannte Beispiele derartiger Emulsionspolymerisate mit  
Verdickungswirkung im alkalischen Bereich sind Mischpolymeri-  
sate der Acrylsäure mit niederen Estern der Acryl- und gegebenen-  
falls Methacrylsäure. H. Weßlau hat in Makromolekulare Chemie 69  
20 (1963), Seiten 220 bis 240, die Abhängigkeit der Verdickungs-  
wirkung derartiger Emulsionspolymerisate von verschiedenen Fak-  
toren beschrieben, von denen die Erweichungstemperatur und die  
Hydrophilie des Polymerisats die wichtigsten sind. Die Hydro-  
philie wird nicht allein durch den Gehalt an Acrylsäureein-  
25

heiten bestimmt, sondern im wesentlichen Maße durch die "Hydrophilie" der damit mischpolymerisierten Comonomeren beeinflusst. Während Emulsionspolymerisate aus 5 % Acrylsäure und 95 % Äthylacrylat stark verdickbar sind, verdicken Emulsionspolymerisate, die anstelle des Äthylacrylats die gleiche Menge n-Butylacrylat enthalten, nur schwach und solche mit Styrol statt Äthylacrylat gar nicht. Die geringe bzw. fehlende Verdickbarkeit wird im ersten Fall auf zu niedrige Hydrophilie des Comonomeren, im zweiten Fall zusätzlich auf die zu hohe Erweichungstemperatur des Polymerisats zurückgeführt.

Emulsionspolymerisate mit Verdickungswirkung werden zur Erhöhung der Viskosität wäßriger Systeme eingesetzt. Dank ihrer niedrigen Viskosität können Dispersionen dieser Polymerisate selbst bei Feststoffgehalten bis 60 Gew.-% durch einfaches Verrühren in niedrig-viskosen wäßrigen Systemen, beispielsweise für Beschichtungszwecke eingesetzten Kunststoffdispersionen, gleichmäßig verteilt werden. Durch Zugabe einer Base kann innerhalb kürzester Zeit die Viskosität des wäßrigen Systems auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Demgegenüber ist die Verdickung von wäßrigen Systemen mit gelösten oder pulverförmigen hochmolekularen Verdickungsmitteln, wie z.B. Celluloseäthern, mühsam und zeitraubend.

Die bekannten Emulsionspolymerisate mit Verdickungswirkung haben nur im alkalischen Bereich eine Verdickungswirkung. Für saure wäßrige Systeme sind entsprechende Emulsionspolymerisate mit Verdickungswirkung bisher nicht bekannt, aber

zur Viskositätseinstellung erwünscht. Beispielsweise werden selbstvernetzende Kunststoffdispersionen in der Regel im sauren Milieu angewandt, da ihre Vernetzung sauer katalysiert wird. Emulsionspolymerisate, die analog  
5 den bekannten Mischpolymerisaten der Acrylsäure aufgebaut sind, aber an deren Stelle Aminoalkylester der Acryl- oder Methacrylsäure enthalten, sind zwar im neutralen Bereich niedrigviskos und verdicken beim Ansäuern. Im Gegensatz zu den acrylsäurehaltigen Emulsionspolymerisaten  
10 tritt aber bereits beim Stehen der neutralen oder schwach-basischen Dispersion von selbst eine Verdickung ein, wodurch der entscheidende Vorteil der Emulsionspolymerisate mit Verdickungswirkung, nämlich die niedrige Viskosität vor der Überführung in den Salzzustand, verloren geht.  
15 Die Aufgabe, Emulsionspolymerisate mit Verdickungswirkung im sauren Bereich und mit ausreichender Beständigkeit des niedrigviskosen Zustands herzustellen, erwies sich mit den gebräuchlichen Aminoalkylestern der Acryl- oder Methacrylsäure als nicht lösbar.

20 Die carboxylgruppenhaltigen Verdickungsmittel haben, neben der Beschränkung auf die Anwendung in alkalischen Systemen den weiteren Nachteil, daß sie verhältnismäßig harte Filme bilden und die Filmhärte von damit verdickten weichen Kunststoffdispersionen deutlich erhöhen.  
25

Polymere Verdickungsmittel mit einer vom pH-Wert unabhängigen Verdickungswirkung sind in der DE-PS 10 37 407 beschrieben. Sie enthalten Einheiten von quaternierten Aminoalkylestern  
30 polymerisierbarer Carbonsäuren. Wegen ihrer Quellbarkeit im gesamten pH-Bereich lassen sich daraus keine verdickbaren, niedrigviskosen Dispersionen herstellen.

Es wurde nun gefunden, daß die Emulsionspolymerisate gemäß dem Hauptanspruch, die als salzbildende Komponente Einheiten eines 3-Dialkylamino-2,2-dimethylpropylesters einer ungesättigten polymerisierbaren Carbonsäure enthalten, nicht nur eine ausgezeichnete Verdickungswirkung im sauren Bereich zeigen, sondern daß ihre wäßrigen Dispersionen auch vor der Überführung in den Salzzustand bei längerer Lagerung niedrigviskos bleiben. Darüber hinaus lassen sie eine "weiche Einstellung" zu, wodurch die Filmhärte verdickter weicher Dispersionen praktisch nicht verändert wird.

Der überraschende Unterschied zwischen den erfindungsgemäßen Emulsionspolymerisaten und solchen, die als salzbildende Gruppen Einheiten des Dimethylaminoäthylmethacrylats enthalten, wird in der nachfolgenden Tabelle mit Viskositätswerten der wäßrigen Dispersion nach verschiedenen langen Lagerzeiten bei 20°C veranschaulicht. Die beiden miteinander verglichenen Emulsionspolymerisate sind aus 30 Gew.-% Aminoalkylester der Methacrylsäure, 40 Gew.-% Methylacrylat und 30 Gew.-% Äthylacrylat aufgebaut und haben einen Feststoffgehalt von 40 Gew.-% und einen pH-Wert von 7,0. Der Aminoalkylester des Emulsionspolymerisats I leitet sich vom Dimethylaminoäthanol ab, während das erfindungsgemäße Emulsionspolymerisat II einen Methacrylester des 3-Dimethylamino-2,2-dimethylpropanols-1 enthält.

Tabelle 1

Standzeit bei 20°C	Viskosität der 40%igen Dispersionen (in mPa s)	
	I	II
5		
0 Tage	11 400	10
2 Tage	Paste <sup>*)</sup>	10
30 Tage	Paste <sup>*)</sup>	10

10

<sup>\*)</sup> Viskosität nicht mehr meßbar

15 Die Verdickungswirkung der gleichen Dispersion nach dem Verdünnen auf einen Feststoffgehalt von 5 % und Ansäuern mittels Phosphorsäure auf pH 4,5 geht aus folgender Tabelle hervor:

20 Tabelle 2

	Viskosität (in mPa s)	
	I	II
25		
bei pH 7,0	< 10	< 10
bei pH 4,5	30 000	75 000

30

Emulsionspolymerisate von Dialkylamino-2,2-dimethylpropyl-  
estern von ungesättigten polymerisierbaren Carbonsäuren waren  
bisher nicht bekannt. Es war zwar schon aus der US-PS 3 188 228  
(Beispiel 15B) bekannt, Pfropfpolymerisate des 3-Dimethylamino-  
5 2,2-dimethyl-propylacrylats herzustellen, jedoch konnten daraus  
keine Rückschlüsse auf die überraschenden Eigenschaften der  
Emulsionspolymerisate dieser Monomeren gezogen werden.

Die 3-Dialkylamino-2,2-dimethyl-propylester von ungesättigten  
10 polymerisierbaren Carbonsäuren mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen  
in den Alkylresten sind nur geringfügig wasserlöslich und können  
in an sich bekannter Weise in wäßriger Emulsion polymerisiert  
werden. Die Ester der Acryl- und Methacrylsäure sind besonders  
bevorzugt, insbesondere die mit einer Dimethylaminogruppe.

15 Vorzugsweise sind die erfindungsgemäßen Emulsionspolymerisate  
nicht allein aus den erwähnten Aminoalkylestern aufgebaut,  
sondern enthalten weitere Comonomere. Wenigstens 90 Gew.-%  
des dem Emulsionspolymerisat zugrundeliegenden Monomerenge-  
20 misches bestehen aus einem Gemisch der Aminoalkylester mit  
einem oder mehreren in Wasser höchstens begrenzt löslichen  
Comonomeren, wobei die ersteren mindestens 5 und die letzteren  
höchstens 95 Gew.-% dieses Gemisches ausmachen. Als begrenzt  
wasserlöslich werden alle Monomeren angesehen, die sich mit  
25 Wasser nicht in jedem Verhältnis mischen lassen. Bevorzugt  
sind Comonomere mit einer Wasserlöslichkeit von höchstens  
10 % bei 20°C. Für die Auswahl dieser Comonomeren gelten die  
Gesichtspunkte, die H. Weßlau in der eingangs zitierten Ver-  
öffentlichung genannt hat. Je größer der Anteil dieser Comono-  
30 meren an dem Emulsionspolymerisat ist, um so stärker beein-

flussen sie dessen Erweichungstemperatur. Die Verdickungs-  
wirkung besteht nur bei Temperaturen oberhalb der Er-  
weichungstemperatur. Deshalb muß die Monomerenzusammen-  
setzung stets so gewählt werden, daß die Erweichungstem-  
peratur niedriger liegt als die vorgesehene Anwendungs-  
temperatur des Emulsionspolymerisats. Wenn eine Verdickungs-  
wirkung erst bei der Siedehitze eines wäßrigen Systems  
erzielt werden soll, kann die Erweichungstemperatur wenig  
unter 100°C liegen. Soll dagegen schon bei Raumtemperatur  
Verdickungswirkung gegeben sein, so ist eine Erweichungs-  
temperatur unter 20°C erforderlich. Die Erweichungstem-  
peratur wird an einem aus dem Emulsionspolymerisat er-  
zeugten Film nach dem Torsionsschwingungsversuch gemäß  
DIN 53445 ermittelt und durch den  $T_{\Delta \max}$ -Wert (in °C oder K)  
ausgedrückt.

Monomere, die eine niedrige Erweichungstemperatur des  
daraus hergestellten Emulsionspolymerisats bewirken, sind  
die Ester der Acrylsäure, wie z.B. Äthylacrylat, Butyl-  
acrylat oder 2-Äthylhexyl-acrylat, die höheren Ester der  
Methacrylsäure, wie n-Butylmethacrylat, Hexylmethacrylat,  
2-Äthylhexylmethacrylat, Dodecyl-methacrylat, Vinylester  
höherer Fettsäuren, wie Vinylbutyrat oder Vinylhexoat, oder  
Vinyläther, wie Methyl-, Äthyl- oder Butylvinyläther. Hohe  
Erweichungstemperaturen haben die Polymerisate der niederen  
Methacrylsäureester wie Methylmethacrylat, Äthylmethacrylat  
oder Isobutylmethacrylat, Styrol und seine Homologen sowie  
Vinylester niederer Carbonsäuren, wie Vinylacetat oder  
-propionat, und Acryl- oder Methacrylnitril. Durch ein ge-  
eignetes Mischungsverhältnis der genannten Monomeren aus



beiden Gruppen läßt sich jede beliebige Erweichungstemperatur des Emulsionspolymerisats zwischen etwa -40° und 100°C einstellen.

5 Für eine hohe Verdickungswirkung ist es von Vorteil, wenn sich die am Aufbau des Emulsionspolymerisats beteiligten Monomeren in ihren Copolymerisationsparametern nicht stark unterscheiden. Dies trifft z.B. für die Ester der Acryl- und Methacrylsäure zu; die bevorzugten Emulsionspolymerisate gemäß der Erfindung enthalten daher als Monomerkomponenten a) und b) gemäß  
10 Hauptanspruch ausschließlich Ester dieser Säuren.

15 Neben der Erweichungstemperatur ist die Hydrophilie des Emulsionspolymerisats von Bedeutung. Die Verdickungswirkung nimmt mit der Hydrophilie des Polymerisats zu, jedoch darf die Hydrophilie insgesamt nur so groß sein, daß das Polymerisat vor der Überführung in die Salzform wasserunlöslich ist und die Bildung einer Dispersion mit  
20 milchig weißem Aussehen zuläßt. Diese Voraussetzung ist bei allen Emulsionspolymerisaten erfüllt, die allein aus den Komponenten a) und b) aufgebaut sind. Die begrenzt wasserlöslichen Comonomeren der Komponente b) unterscheiden sich voneinander durch den Grad ihrer Hydrophilie,  
25 die sich an der Wasserlöslichkeit ablesen läßt. Die Alkylester mit 1 bis 4, vorzugsweise 1 bis 3 Kohlenstoffatomen im Alkylrest, insbesondere Methyl- und Äthylester der Acryl- und Methacrylsäure, Vinylacetat und -propionat und niedere Vinyläther sind verhältnismäßig hydrophil;  
30 ihre Wasserlöslichkeit liegt im Bereich von 0,5 bis 10 %

bei 20°C. Vorzugsweise bilden diese Monomeren wenigstens 20 Gew.-% des Mischpolymerisats. Mit zunehmender Länge der Esteralkylreste nimmt die Hydrophilie ab, so daß höhere Ester sowie Styrol und seine Homologen vorzugsweise nur in verhältnismäßig geringen Mengen am Aufbau der Polymerisate beteiligt sind.

Die Hydrophilie des Emulsionspolymerisats läßt sich gegebenenfalls durch untergeordnete Mengen, die nicht mehr als 10 Gew.-% des Emulsionspolymerisats ausmachen, an wasserlöslichen Comonomeren erhöhen. Dazu gehören z.B. Hydroxyäthylacrylat oder -methacrylat, Acryl- oder Methacrylamid, Vinylpyrrolidon sowie Comonomere mit quartären Ammoniumgruppen, wie Methacryloxyäthyl-trimethylammoniumchlorid. Comonomere mit Carboxyl- bzw. Carboxylatgruppen, wie Acryl- oder Methacrylsäure, Malein-, Fumar- oder Itakonsäure und deren wasserlösliche Salze, können sich in manchen Fällen nachteilig auf die Verdickungseigenschaften auswirken. Wenn ihre Anwesenheit aus besonderen Gründen erwünscht ist, beispielsweise zur Verbesserung der Stabilität, so muß im Einzelfall die Verträglichkeit mit dem Gesamtsystem überprüft werden.

Die Verdickungswirkung wird durch geringe Anteile von Vernetzungsmitteln gefördert. Darunter werden Monomere mit zwei oder mehr radikalisch polymerisierbaren Gruppen verstanden. Sie sind vorzugsweise in Mengen von 0,01 bis 0,5 Gew.-% am Aufbau des Emulsionspolymerisats beteiligt. Beispiele für geeignete Vernetzungsmittel sind Äthylen-glykol-diacrylat oder -dimethacrylat, 1,2-Propylenglykol-

diacrylat oder -dimethacrylat, Butandiol-1,4-diacrylat oder -dimethacrylat, Methylen-bis-acrylamid oder -methacrylamid und Divinylbenzol.

5 Die erfindungsgemäßen Polymerisate lassen sich nach den bekannten Methoden der wäßrigen Emulsionspolymerisate herstellen. Als Emulgiermittel finden die üblichen Emulgatoren mit nicht-ionischen, kationischen, anionischen oder  
10 amphoteren Eigenschaften in den üblichen Mengen, die beispielsweise zwischen 0,01 und 10 Gew.-% der wäßrigen Phase liegen, Verwendung. Eine störende Wechselwirkung zwischen den basischen Estergruppen der Monomerkomponente a) und anionischen Emulgatoren wird im allgemeinen nicht beobachtet, läßt sich aber gegebenenfalls durch die Verwendung von  
15 kationischen oder nicht-ionischen Emulgatoren oder deren Gemischen vermeiden. Als Beispiele für verwendbare Emulgatoren seien Natriumlaurylsulfat, Natriumdodecylbenzolsulfonat, Stearyl-dimethyl-benzylammoniumchlorid, Cocosfettaminhydrochlorid, Oxäthylierungsprodukte von Alkylphenolen, Fettalkoholen oder Fettsäuren mit etwa 20 - 100 Mol Äthylen-  
20 oxideinheiten und Amphotenside genannt.

Man kann zur Herstellung der Emulsionspolymerisate die Monomeren in emulgierter Form mit den erforderlichen Hilfs-  
25 stoffen vorlegen und die Polymerisation einleiten. Es wird jedoch im allgemeinen bevorzugt, die Monomeren als solche oder in Form einer wäßrigen Emulsion im Laufe des Polymerisationsverfahrens allmählich zulaufen zu lassen. Zur Auslösung der Polymerisation werden die bekannten radikalbildenden Initiatoren in den gebräuchlichen Mengen verwendet.  
30

Wasserlösliche Azoinitiatoren, wie Alkalisalze der Azo-bis-cyanvaleriansäure, sind besonders vorteilhaft. Bei Polymerisationstemperaturen, die beispielsweise zwischen 40 und 100°C liegen, lassen sich stabile Dis-  
5        dispersionen mit Feststoffgehalten bis zu 60 Gew.-% herstellen. Vorzugsweise liegt der Feststoffgehalt zwischen 30 und 60 Gew.-%. Die Dispersionen haben ein milchig weißes Aussehen und reagieren neutral bis schwach basisch. Ihre Viskosität beträgt in typischen Fällen von 20 bis  
10        5000 mPa s.

In der Regel werden die wäßrigen Dispersionen der erfindungsgemäßen Emulsionspolymerisate als solche, gegebenenfalls nach Verdünnung mit Wasser, zur Verdickung  
15        von wäßrigen Systemen eingesetzt. Die Verdickungswirkung besteht bei pH-Werten unter 7 und hat häufig im Bereich von pH 3,5 bis 5,5 ein Maximum. Die Verdickungswirkung ist nicht davon abhängig, ob man die Dispersion einem sauren wäßrigen System zusetzt oder ob man sie einem neu-  
20        tralen oder basischen wäßrigen System zusetzt und dieses nachträglich ansäuert. Je nach der erforderlichen Verdickungswirkung werden die Emulsionspolymerisate in Mengen von 0,1 bis 10 %, berechnet auf den Wassergehalt des zu verdickenden wäßrigen Systems, angewendet.

25        Die erfindungsgemäßen Emulsionspolymerisate lassen sich auch in Form eines feinteiligen Pulvers als Verdickungsmittel anwenden. Zu diesem Zweck wird die ursprünglich erzeugte wäßrige Dispersion unter möglichst schonenden Be-  
30        dingungen getrocknet. Dabei werden Temperaturen oberhalb der Erweichungstemperatur des Emulsionspolymerisats ver-

mieden, so daß beim Trocknen die ursprünglichen Latexpartikel erhalten bleiben oder allenfalls nur so lose aggregieren, daß sie sich beim Einrühren in Wasser redispersieren lassen. Als Trocknungsverfahren kommen vor  
5 allem die Gefriertrocknung und die Sprühtrocknung in Betracht. Das erhaltene pulverförmige Polymerisat kann ebenso wie die wäßrige Dispersion zum Verdicken eingesetzt werden. Es empfiehlt sich, das Pulver dem neutralen oder schwach alkalischen wäßrigen System zuzugeben und  
10 erst nach gleichmäßiger Verteilung anzusäuern. Noch vorteilhafter ist es, das Pulver zuerst in Wasser zu redispersieren und in dieser Form weiterzuverarbeiten.

Die neuen Verdickungsmittel können in allen wäßrigen  
15 Systemen angewendet werden, für deren Verarbeitung bei pH-Werten unter 7 eine erhöhte Viskosität erwünscht ist. Als wäßrige Systeme werden neben reinem Wasser alle flüssigen Gemische angesehen, in denen Wasser oder ein  
überwiegend aus Wasser bestehendes Flüssigkeitsgemisch  
20 die flüssige Phase oder das Lösungsmittel bildet und in einem Anteil von nicht weniger als 20 Gew.-% vorliegt. Neben Wasser kann die flüssige Phase beispielsweise  
niedere Alkohole oder Ketone, Glykole, Glykolhalbäther, Dimethylformamid oder andere wassermischbare organische  
25 Flüssigkeiten enthalten. Die wäßrige Phase kann auch gelöste anorganische oder organische Stoffe, wie Salze oder Zucker, enthalten.

In Feststoffaufschlämmungen kann das Verdickungsmittel  
30 verwendet werden, um eine Entmischung zu vermeiden oder

zu verzögern. Häufiger ist eine Verdickung für bestimmte Verarbeitungsverfahren erforderlich. In manchen Fällen genügt eine leichte Verdickung, etwa auf 100 bis 1000 mPa s für wäßrige Systeme, die beispielsweise durch Imprägnieren, Tränken oder Pflatschen verarbeitet werden. In anderen Fällen, z.B. für Streich- und Druckpasten, werden hochverdickte Systeme mit Viskositäten über 2500 mPa s benötigt. Typische Viskositäten für derartige Pasten liegen bei 5000 bis 15.000 mPa s.

Die zu verdickenden wäßrigen Systeme können gelöste Polymerisate oder Bindemittel enthalten, wie Polyacrylsäure oder ihre Salze, Polyvinylalkohol, Polyacrylamid oder wasserlösliche Aminoplastharze. Überraschenderweise sind die Emulsionspolymerisate trotz ihres kationischen Charakters mit vielen polyanionischen Verbindungen verträglich.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die Emulsionspolymerisate der Erfindung liegt in der Verdickung wäßriger Kunststoffdispersionen, insbesondere von solchen mit selbstvernetzenden Kunststoffen, die unter der Einwirkung saurer Katalysatoren vernetzen; diese enthalten beispielsweise N-Methylolamid- oder N-Methylolätheramid-Gruppen als vernetzungsfähige Gruppen. Es lassen sich alle Viskositätsstufen zwischen einer leichten Verdickung über cremeartige Systeme bis zu dicken Pasten herstellen, die zu Imprägnier- oder Beschichtungszwecken oder zur Herstellung von Schaumstoffen eingesetzt werden können.

- 5 In jedem Einzelfall sollte vor der Anwendung der erfindungsgemäßen Verdickungsmittel deren Verträglichkeit mit den Bestandteilen des zu verdickenden wäßrigen Systems geprüft werden. Wird das wäßrige System erst nach Zugabe des Verdickungsmittels auf einen pH-Wert unter 7 eingestellt, so ist die Verträglichkeit beim Ausgangswert des pH-Wertes ebenso zu beachten wie beim Endwert.
- 10 Die erfindungsgemäßen Verdickungsmittel sind von polykationischer Natur und infolgedessen zu Wechselwirkungen mit anionischen und besonders mit polyanionischen Verbindungen befähigt. Das gilt z.B. für anionische Tenside, gelöste oder dispergierte polyanionische Harze, 15 Feststoffe mit anionischer Oberflächenladung usw. In ungünstigen Fällen kann eine Fällung, Ausflockung oder Koagulation eintreten. Sie läßt sich häufig vermeiden, wenn das zu verdickende System oder das Verdickungsmittel oder beide ein nicht-ionisches Tensid 20 oder Schutzkolloid enthalten. Manchmal erweisen sich die verdickten Systeme aber auch ohne derartige Zusätze als beständig.
- 25 Die erfindungsgemäßen Dispersionen mit einem unter Raumtemperatur liegenden  $T_{\text{max}}$ -Wert bilden beim Trocknen - im Gegensatz zu den alkalisch verdickbaren Emulsionspolymerisaten - auch im verdickten Zustand weiche Filme und erhöhen nicht die Filmhärte der damit verdickten wäßrigen Systeme. Sie können deshalb auch in 30 solchen Fällen mit Vorteil eingesetzt werden, in denen das saure Milieu des verdickten Systems nicht aus anderen Gründen vorgegeben ist.

### Beispiele

In einem mit Rückflußkühler, Rührer und Thermometer ausgerüsteten Polymerisationsgefäß werden bei 80°C 0,035 Gew.-Teile des Umsetzungsproduktes aus Isononylphenol und 100 Mol Äthylenoxid (Emulgator A) sowie 0,03 Gew.-Teile 4,4'-Azobis-(4-cyanovaleriansäure)-Natriumsalz in 62 Gew.-Teilen Wasser gelöst. In diese Lösung gibt man innerhalb von 2 Std. bei 80°C eine zuvor hergestellte Emulsion aus den in der Tabelle jeweils angegebenen Monomerenanteilen, sowie 0,075 Gew.-Teilen Glykoldimethacrylat, 93 Gew.-Teilen Wasser, 3 Gew.-Teilen Emulgator A und 0,01 Gew.-Teilen 4,4'-Azobis-(4-cyanovaleriansäure)-Natriumsalz. Der Ansatz wird noch 2 Std. bei 80°C gehalten und dann auf Raumtemperatur abgekühlt. Man erhält eine koagulatfreie Dispersion mit einem Feststoffgehalt von ca. 40 %.

Beisp.	Gew.-Teile				Verdickung einer 5%igen wäßrigen Verdünnung bei pH 4,5 mit $H_3PO_4$ (10%ig)-mPa s (Brookfield-Viskosimeter IV/6)
	MA	EA	BA	DAM	
1			70	30	4 375
2		35	35	30	68 500
3	40	30		30	75 000
4		70		30	320 000
5	45	30		25	18 500
6	40	25		35	1.600 000

MA = Methylacrylat  
 EA = Äthylacrylat  
 BA = Butylacrylat  
 DAM = 3-Dimethylamino-2,2-dimethyl-propylmethacrylat



Zu 100 g einer 50%igen wäßrigen Kunststoff-Dispersion mit einem pH-Wert 2,7, einer Viskosität von 80 mPa s (Brookfield-Viskosimeter; Spindel I, 30 Upm), deren Polymerisatphase aus 92 Gew.-% Äthylacrylat, 5 Gew.-% N-Methylolmethacrylamid und 3 Gew.-% Methacrylamid zusammengesetzt ist, und die (bezogen auf das Gewicht der Wasserphase), 1,5 Gew.-% eines anionischen Emulgators auf Basis eines oxäthylierten und sulfierten Alkylphenols enthält, werden 8 g der mit Wasser auf einen Trockengehalt von 20 % verdünnten Verdickerdispersion gemäß Beispiel 3 der Tabelle und 2 g 10 %ige Phosphorsäure unter Rühren zugesetzt. Die Viskosität steigt rasch an und erreicht nach 10 min den Wert von 62.000 mPa s (Brookfield-Viskosimeter; Spindel IV, 6 Upm, 25°C). Der pH-Wert der verdickten Dispersion beträgt 3,5.

20

25

30

Emulsionspolymerisat mit Verdickungswirkung im  
sauren Bereich

---

Patentansprüche

1. Emulsionspolymerisat mit Verdickungswirkung, aufgebaut  
aus
  - 5           a) 5 bis 100 Gew.-% eines 3-Dialkylamino-2,2-dimethyl-  
propylesters einer ungesättigten polymerisierbaren  
Carbonsäure, wobei die Alkylreste 1 bis 4 Kohlen-  
stoffatome enthalten,
  - 10           b) 0 bis 95 Gew.-% eines in Wasser höchstens begrenzt  
löslichen Comonomeren,  
wobei (a) und (b) zusammengekommen wenigstens 90 Gew.-%  
des Polymerisats bilden und der verbleibende Teil aus  
wasserlöslichen Comonomeren aufgebaut sein kann, und das  
15           Mischpolymerisat einen  $T_{\Delta max}$ -Wert unter 100°C hat.
2. Emulsionspolymerisat nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß es in Form einer wäßrigen Dispersion vor-  
20           liegt.
3. Emulsionspolymerisat nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Monomerkomponente (b) zu wenigstens  
20 Gew.-% (bezogen auf das Gewicht des Mischpolymerisats)  
aus wenigstens einem Alkylester der Acryl- oder/und Meth-  
25           acrylsäure mit 1 bis 4, vorzugsweise 1 bis 3 Kohlenstoff-  
atomen im Alkylrest und/oder aus Vinylacetat oder -propionat  
besteht.

4. Emulsionspolymerisat nach den Ansprüchen 1 bis 3,  
gekennzeichnet durch ein Molekulargewicht von min-  
destens 500 000.
- 5 5. Emulsionspolymerisat nach den Ansprüchen 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß an seinem Aufbau 0,01  
bis 0,5 Gew.-% eines Vernetzungsmittels beteiligt  
sind.
- 10 6. Verwendung eines Emulsionspolymerisats gemäß den  
Ansprüchen 1 bis 5, als Verdickungsmittel in einem  
wäßrigen System mit einem pH-Wert unter 7.
- 15 7. Verwendung als Verdickungsmittel gemäß Anspruch 6;  
dadurch gekennzeichnet, daß das wäßrige System eine  
Kunststoffdispersion ist.
- 20 8. Verwendung als Verdickungsmittel gemäß Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffdispersion  
einen unter Einwirkung saurer Katalysatoren selbst-  
vernetzenden Kunststoff enthält.

BAD ORIGINAL



25

30